

STUDI
PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN
PERKERASAN PAVING BLOCK PADA RUAS JALAN
DESA NGADIWONO KABUPATEN PASURUAN

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik Dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

KRISNA DWI PRAMANA

201410340311119

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : STUDI PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR
DAN PERKERASAN PAVING BLOCK PADA RUAS
JALAN DESA NGADIWONO KABUPATEN
PASURUAN**

NAMA : KRISNA DWI PRAMANA

NIM : 201410340311119

Pada hari Kamis 17 Oktober 2019, tugas akhir ini telah diuji oleh tim penguji :

1. Andi Syaiful Amal, Ir., M.T

Dosen Penguji I



2. Lintang Satiti Mahabella, ST., MT.

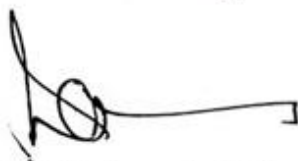
Dosen Penguji II



Menyetujui dan Mengesahkan :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Alik Ansyori, MT.



Ir. Ode Rapija GW., MT



Mengetahui,
Kepala Jurusan Teknik Sipil

Ir. Rohatul Karimah, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisna Dwi Pramana

NIM : 201410340311119

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa :

Tugas akhir dengan judul :

STUDI PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN PERENCANAAN PERKERASAN PAVING BLOCK PADA RUAS JALAN DESA NGADIWONO KABUPATEN PASURUAN adalah hasil karya saya sendiri, dan dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya orang lain baik sebagian atau keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 28 Oktober 2019

Yang Menyatakan,


Krisna Dwi Pramana

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya. Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai penerang dan panutan bagi umat manusia menuju jalan yang diridhoi Allah SWT.

Dengan ini tugas akhir saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan pertolongan dan membuat segalanya menjadi mudah dalam penyusunan tugas Akhir ini.
2. Buat Ayahku Edy hanto dan Ibuku Endang Kasiyowati dan Kakakku Helmy Septian Ardhiansyah serta saudaraku yang dengan ikhlas dan penuh kesabaran, merawat, mendidik, serta membantu baik materil maupun spiritual.
3. Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Sipil angkatan 2014 khususnya kelas C, dan *Bullwang Squad*, yang telah menemani perjuangan selama ini.
4. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan do'a yang telah diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT dan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin Ya Robbal 'Alamin.

Malang, Oktober 2019

Penulis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya, penelitian yang berjudul “ **Studi Perencanaan Perkerasan Lentur dan Perkerasan Paving Block Pada Ruas Jalan Desa Ngadiwono Kabupaten Pasuruan** ” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa sebagai manusia tentunya memiliki keterbatasan dan kelemahan, sehingga tidak mungkin menyelesaikan skripsi ini tanpa bantuan dari pihak lain. Dukungan dan dorongan dari berbagai pihak menjadi faktor terpenting dalam penyusunan, pelaksanaan, dan penyelesaian penelitian ini. Berkaitan dengan hal tersebut, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih yang teramat sangat penulis haturkan kepada :

1. Bapak Dr. H. Fauzan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ir. Rofikatul Karimah, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ir. Alik Ansyori, MT., selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan kesabaran membimbing dan memberi arahan serta masukan yang sangat berguna hingga terselesaikan skripsi ini.
5. Ir. Ode Rapija GW., MT., selaku Dosen Pembimbing II, atas segala pengarahan dan bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi.
6. Drs. Zainuddin dan Azis Sriyono, Amd., selaku Staf Laboratorium Teknik Sipil.

7. Seluruh Dosen pengajar dan karyawan di lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
8. Seluruh teman-teman Teknik Sipil angkatan 2014.

Atas semua bantuan dan dukungannya, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih. Besar harapan penulis, agar skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat menjadi sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Oktober 2019

Krisna Dwi Pramana



ABSTRAK

Pada saat ini, jalan desa Ngadiwono di Kabupaten Pasuruan merupakan jalan lokal yang menjadi akses menuju ke desa lainnya. Pada kondisi eksisting masih berupa jalan macadam dan tanah, maka dari itu diperlukan peningkatan perkerasan jalan. Maka direncanakan perkerasan berupa perkerasan lentur atau perkerasan paving block. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tebal perkerasan lentur dengan cara analisa komponen dari Bina Marga dan perkerasan paving block menggunakan cara Interlocking Concrete Pavement Institute (ICPI). Dari masing-masing tebal perkerasan yang didapat, kemudian menghitung perbandingan anggaran biaya dari masing-masing perkerasan. Struktur perkerasan lentur atas lapisan permukaan laston MS 454 tebal 7 cm, lapisan pondasi atas batu pecah kelas B (CBR 80%) tebal 20 cm, dan lapisan pondasi bawah sirtu kelas kelas C (CBR 30 %) tebal 10 cm. Kemudian perkerasan paving block tersusun dari lapisan permukaan paving block jenis C mutu kelas II (27 Mpa) tebal 8 cm, lapisan penghampar pasir tebal 3 cm, dan lapisan pondasi batu pecah kelas B (CBR 80%) tebal 17.5 cm, pola pemasangan tulang ikan 90°, beton pembatas diameter 15x25x40 cm.

Kata Kunci: Perkerasan Lentur; perkerasan paving block; anggaran biaya.



ABSTRACT

Nowdays, ngadiwono village roads in pasuruan district is became local roads that conncet with other villages, it physical condition form of clay and ground soils. A road pavement are needed to improve, however, it design flexible pavement and paving block pavement. The current research aims to calculate the flexible pavement thickness by analyzing the component from Bina Marga and investigating the paving block pavement using Interlock Concrete Pavement Institute (ICPI) method. From each pavement thickness which gained, then calculated into to the annual budget of each pavement. The structure of flexible pavement over the laston surface layer is MS 454 and 7cm thickness, upper layer of stone fragments class B (CBR 80%) with 20cm thickness, and a lower foundation sirtu layer class C (CBR 30%) with 10cm thickness. Instead, the paving block pavement are composed of survace layer paving blocks type C and class II quality (27 Mpa) with 8cm thickness, sand layer with 3cm thickness, and class B (CBR 80%) clay land construction foundation layer with 17.5cm thickness using 90° fish bone mounting pattern with limiting concrete 15x25x40cm diameter.

Keywords: Flexible pavement, paving block pavement, budget ratio.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Perkerasan Lentur	5
2.1.1 Konstruksi Perkerasan Lentur	6
2.1.2 Parameter Perencanaan Lapis Perkerasan Lentur	7
2.1.2.1 Klasifikasi Jalan	7
2.1.2.2 Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan	8
2.1.2.3 Berdasarkan Fungsi	8
2.1.2.4 Umur Rencana	8
2.1.3 Lalu Lintas	9
2.1.3.1 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	9

2.1.3.2	Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (E).....	9
2.1.3.3	Lalu Lintas Harian Rata-rata dan Rumus Lintas	
	Ekivalen.....	10
2.1.4	Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR.....	12
2.1.5	Faktor Regional (FR)	14
2.1.5.1	Indeks Permukaan (IP)	14
2.1.6	Koefisien Kekuatan Relatif (a).....	17
2.1.7	Indeks Tebal Perkerasan (ITP).....	18
2.1.8	Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan	19
2.1.9	Tebal Komponen Perkerasan	20
2.1.10	Kelebihan Perkerasan Lentur	20
2.1.11	Kekurangan Perkerasan Lentur	20
2.2	Perkerasan Paving Block.....	21
2.2.1	Konstruksi Perkerasan Paving Block.....	21
2.2.2	Klasifikasi Paving Block.....	23
2.2.3	Kelebihan Paving Block.....	24
2.2.4	Kekurangan Paving Block.....	24
2.2.5	Pola Pemasangan Paving Block	25
2.2.6	Perencanaan Perkerasan Paving Block	25
2.2.7	Angka Ekivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan (E)	26
2.2.8	Faktor Distribusi Arah (D_D)	26
2.2.9	Faktor Distribusi Lajur.....	26
2.2.10	Faktor Reliabilitas	27
2.2.11	Lalu Lintas Jalur Rencana.....	27
2.2.12	Lapis Pondasi	28
2.3	Perhitungan Anggaran Biaya.....	28
2.3.1	Biaya Pemeliharaan dan Biaya Perbaikan.....	29
2.3.2	Suku Bunga	29

2.3.3	Inflasi	29
2.3.4	Analisis Biaya Minimum	30
BAB III METODE STUDI.....		31
3.1	Lokasi Studi.....	31
3.2	Diagram Alir.....	32
3.3	Identifikasi Masalah	33
3.4	Pengumpulan Data.....	33
3.5	Perencanaan Perkerasan Lentur.....	33
3.6	Perencanaan Perkerasan Paving Block.....	34
3.7	Rencana Anggaran Biaya	34
3.8	Kesimpulan.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Rencana Tebal Perkerasan Lentur	35
4.1.1	Analisa Lalu Lintas Rencana	36
4.1.2	Lintas Ekvivalen (E)	38
4.1.3	Penentuan Nilai CBR	40
4.1.4	Menentukan Nilai Daya Dukung Tanah (DDT).....	42
4.1.5	Mencari Nilai Faktor Regional (FR)	43
4.1.6	Nilai Indeks Permukaan Awal (IPo)	44
4.1.7	Nilai Indeks Permukaan Akhir (IPt)	45
4.1.8	Tebal Lapis Perkerasan	47
4.2	Rencana Tebal Perkerasan Paving Block.....	52
4.2.1	Angka Ekvivalen Beban Gandar Kendaraan (E).....	52
4.2.2	Reliabilitas Jalur Rencana	52
4.2.3	Distribusi Arah dan Distribusi Lajur	53
4.2.4	Beban Lalu Lintas Rencana	53
4.2.5	Tebal Lapis Pondasi	54

4.2.6	Komponen Lapis Perkerasan dan Pola Pemasangan Paving	
	Block	55
4.3	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	57
4.3.1	Perbandingan Biaya Perkerasan	68
4.3.2	Asumsi Pemeliharaan dan Perbaikan	71
4.3.3	Biaya Pemeliharaan dan Biaya Perbaikan	73
4.3.4	Analisa Biaya Minimum	75
BAB V KESIMPULAN		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Jalan	7
Tabel 2.2	Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	9
Tabel 2.3	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	10
Tabel 2.4	Nilai R untuk Perhitungan CBR_{segmen}	12
Tabel 2.5	Faktor Regional (FR).....	14
Tabel 2.6	Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IPt).....	15
Tabel 2.7	Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPo).....	16
Tabel 2.8	Koefisien Kekuatan Relatif	17
Tabel 2.9	Tebal Minimum Lapis Permukaan	19
Tabel 2.10	Tebal Minimum Lapis Pondasi Atas	19
Tabel 2.11	Faktor Distribusi Lajur (D_L).....	26
Tabel 2.12	Rekomendasi Tingkat Reliabilitas.....	27
Tabel 2.13	Tingkat Inflasi di Indonesia.....	29
Tabel 4.1	Data Lalu Lintas	36
Tabel 4.2	Perkiraan hasil data Lalu Lintas Harian Rencana LHR tahun 2019.....	37
Tabel 4.3	Perkiraan hasil data Lalu Lintas Harian Rencana LHR tahun 2024.....	37
Tabel 4.4	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	38
Tabel 4.5	Data CBR tanah STA 0+000 -1+000.....	40
Tabel 4.6	Nilai R untuk perhitungan CBR segmen	41
Tabel 4.7	Faktor Regional (FR).....	43
Tabel 4.8	Indeks Permukaan Awal.....	44
Tabel 4.9	Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana	45
Tabel 4.10	Koefisien Kekuatan Relatif	47
Tabel 4.11	Batas Minimum Lapis Permukaan	48
Tabel 4.12	Batas Minimum Lapis Pondasi.....	49
Tabel 4.13	Beban Gandar Standar Kumulatif Untuk 2 Arah (\hat{w}_{18})	53

Tabel 4.14	Harga Satuan Dasar	57
Tabel 4.15	Analisa harga Satuan Pekerjaan Lapis Permukaan.....	59
Tabel 4.16	Analisa harga Satuan Pekerjaan Lapis Resap Pengikat.....	61
Tabel 4.17	Analisa harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas.....	62
Tabel 4.18	Analisa harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah.....	63
Tabel 4.19	Analisa harga Satuan Pekerjaan Paving Block.....	64
Tabel 4.20	Analisa harga Satuan Pekerjaan Beton Pembatas.....	65
Tabel 4.21	Analisa harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi	66
Tabel 4.22	Rencana Anggaran Biaya	67
Tabel 4.23	Perbandingan Biaya Perkerasan Lentur dan Perkerasan Paving Block..	68
Tabel 4.24	Biaya Komponen Tenaga + Alat Tiap Jenis Perkerasan	69
Tabel 4.25	Biaya Komponen Bahan Tiap Jenis Perkerasan	70
Tabel 4.26	Perbandingan Biaya Komponen Bahan Tiap Jenis Perkerasan	70
Tabel 4.27	Asumsi Pemeliharaan dan Perbaikan	72
Tabel 4.28	Estimasi Biaya Pemeliharaan	73
Tabel 4.29	Estimasi Biaya Perbaikan	73
Tabel 4.30	Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan Perkerasan Lentur Selama Umur Pelayanan.....	74
Tabel 4.31	Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan Perkerasan Paving Block Selama Umur Pelayanan.....	75
Tabel 4.32	Biaya Perkerasan Lentur dan Perkerasan Paving Block.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hamparan beban roda kendaraan yang melewati lapisan perkerasan	5
Gambar 2.2 Susunan Lapisan Perkerasan Jalan	6
Gambar 2.3 Grafik Kolerasi DDT dan CBR	13
Gambar 2.4 Nomogram Untuk Menentukan Nilai Indeks Tebal Perkerasan (ITP) ...	18
Gambar 2.5 Susunan Lapis Perkerasan Paving Block	21
Gambar 2.6 Bentuk –bentuk Paving Block.....	23
Gambar 2.7 Pola Pemasangan.....	25
Gambar 2.8 Tebal Lapis Pondasi	28
Gambar 3.1 Lokasi Perencanaan.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan	32
Gambar 4.1 STA 1+000 Ruas Jalan Desa Ngadiwono	35
Gambar 4.2 Menentukan Nilai DDT dengan Garis Korelasi	42
Gambar 4.3 Nomogram Nilai ITP	46
Gambar 4.4 Detail Perkerasan Lentur dan Penampang Ruas jalan Desa Ngadiwono	51
Gambar 4.5 Tebal Lapis Perkerasan Agregat Paving Block	54
Gambar 4.6 Potongan Melintang dan Detail Perkerasan Paving Block Ruas Jalan Desa Ngadiwono	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : LAYOUT DAN KELANDAIAAN

Lampiran B : DATA IKLIM TAHUN 2017

Lampiran C : HASIL PENGUJIAN CBR

Lampiran D : DOKUMENTASI PENGUJIAN CBR



DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Alik Ansyori. 2003, *Rekayasa Jalan Raya*, Penerbit UMM Press, Malang Departemen Pekerjaan Umum 1987, *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*, Yayasan Badan Penerbit PU, Jakarta.
- Aly Mohammad Anas, 2001. *Mengenal Teknik Konstruksi Inter Block untuk Menghindari Kegagalan*. Jakarta : Yayasan Pengembnag Teknologi dan Manajemen.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 03-0691-1996 Bata Beton (Paving Block)
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 03-2403-1991 Tata Cara Pemasangan Blok Beton Terkunci Untuk Permukaan Jalan.
- Bank Indonesia, *Inflasi*. <https://www.bi.go.id/>.
- Departemen Pekerjaan Umum. SKBI – 2.3.26.1987 Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen
- Google Maps. <http://maps.google.com/>
- International Concrete Pavement Institute (ICPI). 2006. *Structural Design of Interlocking Concrete Pavement for Roads and Parking Lots*. Interlocking Concrete Pavement Institute.
- Joyowiyono, M. 1993. *Ekonomi Teknik (Engineering Economic)*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.13 Tahun 2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan.
- Shackel, Brian. 1990. *Design and Construction of Interlocking Concrete Block Pavement*. London: Elsevier Science Publishers LTD.
- Sukirman, Silvia. 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.

Undang-undang Republik Indonesia No.13 Tahun 1980 tentang Jalan



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : KRISNA DWI PERMANA

NIM : 20141034031119

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	10	% \leq 10%
BAB 2	13	% \leq 25%
BAB 3	32	% \leq 35%
BAB 4	9	% \leq 15%
BAB 5	0	% \leq 5%
Naskah Publikasi	20	% \leq 20%

Surat keterangan ini digunakan
untuk mendaftar yudisium

